

# Vděčíme za svou dlouhověkost babičkám?

**PhDr. Mgr. Jeroným Klimeš, Ph.D. 2005**

*Lidé se mohou dožít asi trojnásobného věku než jejich evoluční předci. Navíc ženy jsou více než polovinu svého života neplodné. To před biology klade řadu otázek: Proč se přírodě vyplácí i 40 let žít lidi, kteří nejsou schopni se dál množit a kteří mají menší výkonnost než mladí jedinci? Jakým mechanismem došlo k prodloužení věku lidí? Proč jsme naprogramováni, abychom zemřeli okolo osmdesátého roku života? atd. V tomto článku se seznámíme s myšlením evolučních teorií a pokusíme se ukázat, že za svou dlouhověkost vděčíme právě našim babičkám a to díky příbuzenskému altruismu.*

## Metodologie evolučních teorií

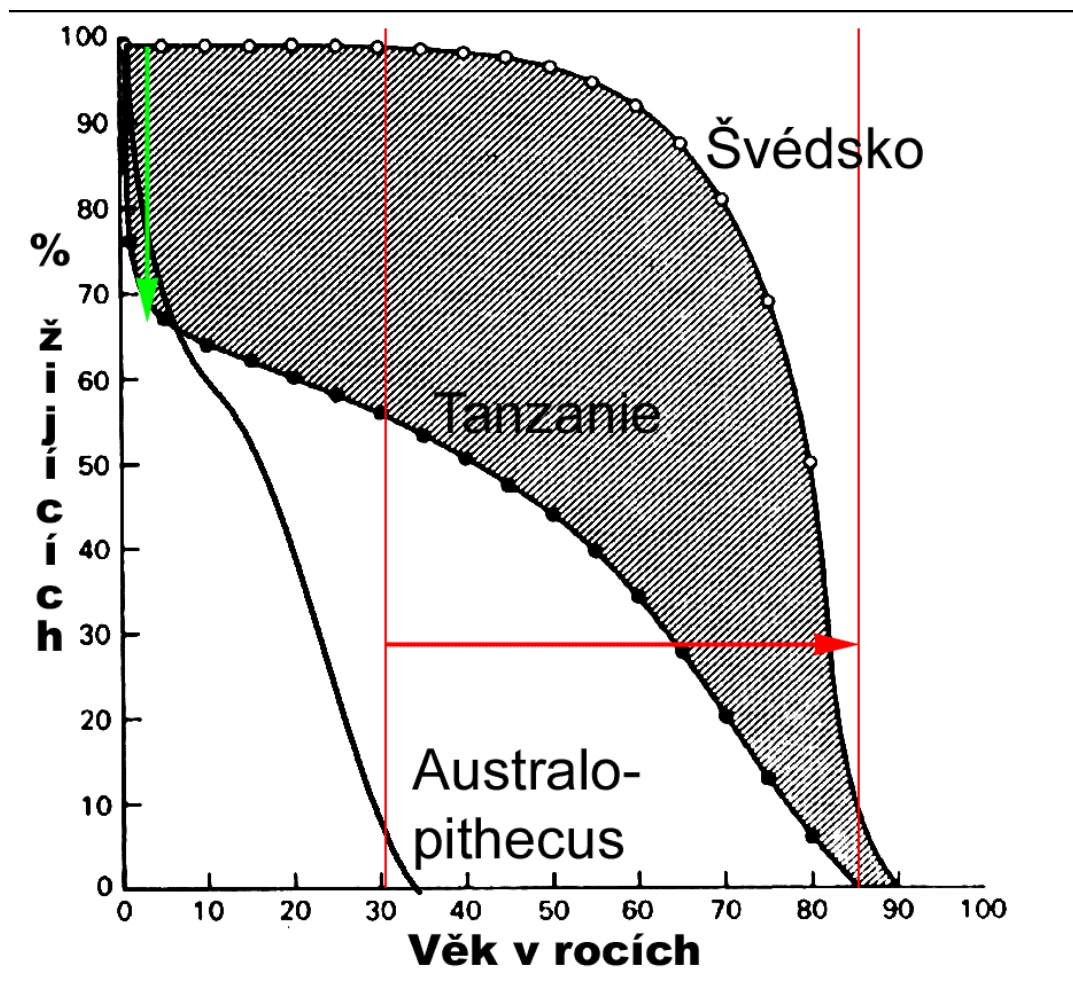
Evoluční psychologie pracuje obvykle touto metodou: Snaží se najít jev přítomný v (téměř) všech kulturách, který se tedy zdá být nezávislý na socializaci, ale spíše vychází z lidského genomu. Nejprve se snaží dokázat universalitu takového jevu, a pak se pokusí jej zařadit do jedné ze tří kategorií: Produkt přizpůsobení, vedlejší produkt přizpůsobení či šum (produkt, by-product, noise). Produkty přizpůsobení jsou evoluční či genetickou reakcí na prostředí, ve kterém člověk, či obecně živočich žije. Například jakmile začali naši předkové chodit po dvou, musela se zmenšit pánev, zpevnit nohy a napřímit páteř. Vedlejším produktem tohoto procesu bylo například ztížení porodů, větší úmrtnost žen při nich a bolesti zad. Šum z hlediska evolučních teorií jsou individuální či lokální odchylky, které nemají vliv na genom. Tento šum tedy zahrnuje mimo jiné i vše, co není závislé na genomu, podléhá socializaci a je různé v různých kulturách či civilizacích. Například otázka, zda jsou kojenci nošeni v šátku nebo voženy v kočárku.

Evoluční psychologie získala nové síly díky objevu tzv. inkusivního přizpůsobení (inclusive fitness) a s ním souvisejícího pojmu vzájemného altruismu (reciprocal altruism). Tato teorie pochází od Williama Hamiltona, který pomocí poněkud obtížnějšího matematického aparátu doložil, že jedinci se vyplácí nejen investovat výlučně (exklusivně) do svých genů a svého "egoistického" přežití či rozmnožení. Podle Hamiltona se mu vyplatí investovat i do zachování genů svých příbuzných, které jsou takto zahrnuti (inkludováni) do jeho přizpůsobení - proto tedy termín inkusivní přizpůsobení. Tato teorie umožnila vysvětlit mnoho jevů, pro které evoluční teorie dříve neměly žádné vysvětlení.

Schopnost dožít se kmetského věku je universální pro všechny rasy a všechny kultury. Je to zřejmě součástí našeho genomu. Je tedy pravděpodobné, že se jedná o přizpůsobení na nové podmínky - produkt či vedlejší produkt adaptace. Nicméně je záhadou, jakým mechanismem lidé tuto schopnost získali. K pochopení tohoto bude užitečné se seznámit s křivkou přežití.

## Křivka přežití

S křivkou přežití (survival curve) se v psychologických knihách setkáváme jen zřídka, protože se jedná především o demografickou záležitost. Udává totiž vztah mezi věkem a podílem žijících lidí. Vypovídá z části o úrovni společnosti a zdravotní péče, proto se s ní můžeme setkat v různých statistických ročenkách a jiných výročních zprávách (Quality of the Environment in Japan 1995). Jednoduchou ukázkou křivky přežití přináší následující obrázek.



Na ose x je věk lidí od narození do sta či více let. Na ose y pak procento stále žijících. V době narození tedy žijí všichni, tedy křivky přežití vždy začínají v bodě 100 %. Okolo věku 100 let naopak už nežije skoro nikdo, tedy křivky jdou "asymptoticky" k nule. Na obrázku jsou vyznačeny tři křivky - Současné, ekonomicky vyspělé Švédsko, rozvojová Tanzanie a předpokládaný tvar křivky přežití pro prehistorických homo erectus či australopithecus (upraveno podle May, 2001).

### Vyspělé země na příkladu Švédska

Všechny země s vyspělou ekonomikou a zdravotnictvím mají křivku přežití podobnou Švédsku. Ta je zprvu téměř vodorovná, tedy až do věku 75 let stále žije přibližně 90 % lidí. Z tohoto faktu též zcela intuitivně odvozujeme své životní plány - jak asi dlouho budeme žít. Vnímáme pak jako osudovou nespravedlnost, když se například náš kolega Petr Kozlík zabil v Tatrách přibližně ve věku přibližně třiceti let, nebo když onemocníme nevléčitelnou chorobou. Zcela podvědomě pocítujeme nárok, že máme žít až do 75 let. Tento nárok je sice iracionální, ale je dobré si uvědomit, že vzniká přirozeně pohledem na naše prarodiče a rodiče.

Švédsko má jedno z nejlepších zdravotnictví na světě, přesto mezi roky 75 a 85 umře přibližně 80 % populace. Lékaři mohou zachránit mladé lidi a děti, ale nemohou zachránit staré. Prostě, jak říkaly naše babičky - proti věku není léku. Jako bychom v sobě měli nějaký biologický budík, který je natažen na 80 let. Jak tento čas vyprší, tak většina z nás zemře a lékaři proti tomu nic nezmohou. Tato biologická hranice je vyznačena svislou červenou čarou vpravo. Je zajímavé, že je přibližně shodná s věkovým limitem v Tanzánii, což nasvědčuje, že je zakódovaná geneticky.

### Rozvojové na příkladu Tanzánie

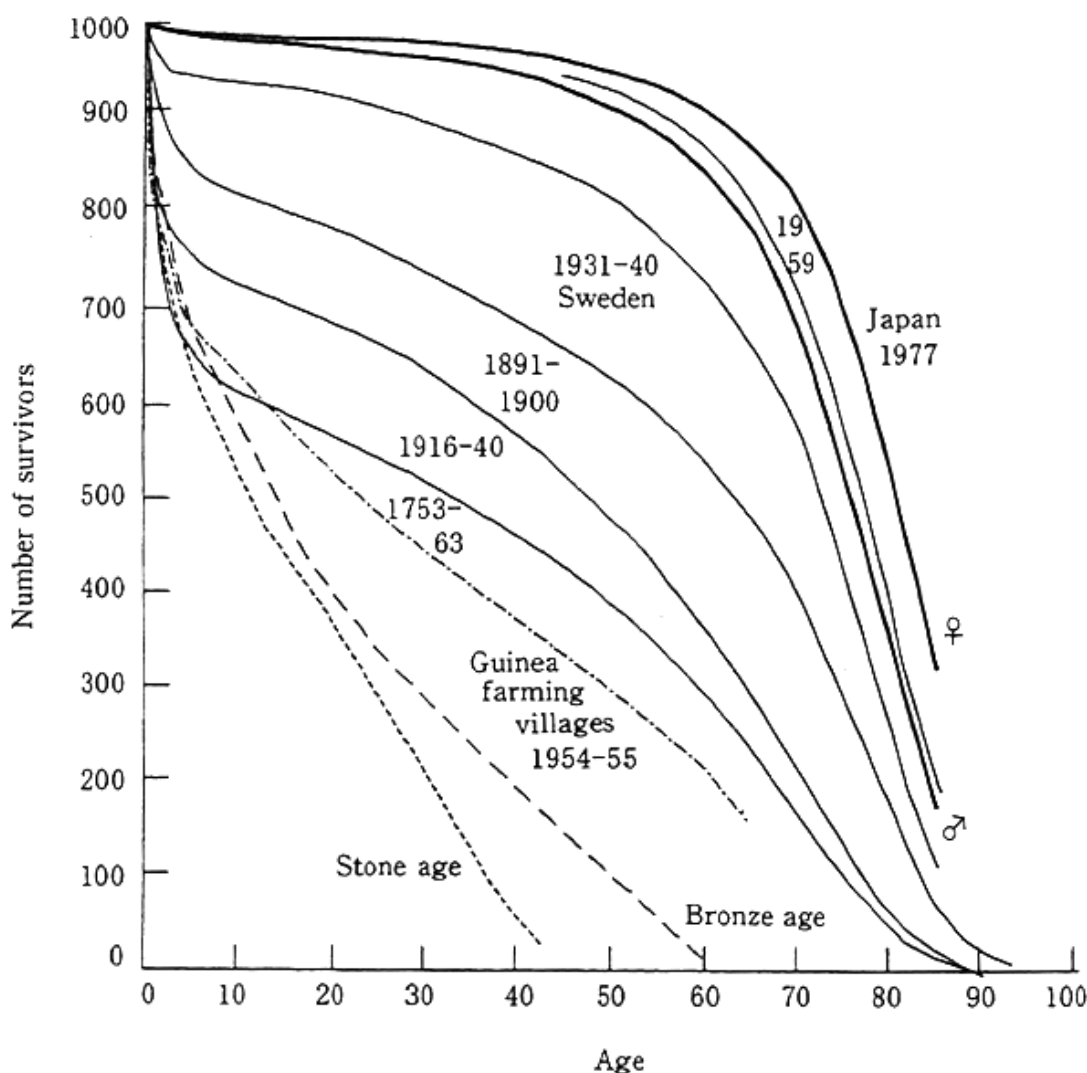
Zobrazený tvar křivky pro země s nízkou úrovní lékařské péče je typický nejen pro dnešní Africké země, ale tak vypadala i křivka Švédska či Japonska v 17. století. Její tvar je oproti současnému Švédsku mnohem

zajímavější.

Především je třeba věnovat pozornost propadu do věku do 5 let (zelená šipka), což odpovídá velké dětské úmrtnosti, tedy nejen kojenecké. Zkrátka do věku 5 let umře 33 % dětí, tj. každé třetí dítě (v některých zemích, například Nigérii, je toto procento ještě větší). Tento propad je otázkou vyspělosti lékařství, protože jak bylo řečeno, v minulosti takto vypadaly křivky všech zemí. Díky tomuto propadu vzniká rozdíl mezi křivkou Tanzanie a současného Švédska. Ta je na grafu vyznačena šedou, vyšrafovanou oblastí a její plocha jsou lidské životy zachráněné lékaři. Tato plocha je též odpovědná za nárůst průměrného věku ve vyspělých zemích. Avšak všimněte si, že horní hranice věku, tj. na grafu 80 - 90 let, je vcelku neměnná. Lékařská věda na ni nemá žádný vliv. Tedy sny o zvyšování lidské dlouhověkosti nad tyto limity jsou i dnes opravdu stále jenom sny. Tato mez je totiž daná geneticky. Může ji měnit a také měnila pouze evoluce. To uvidíme na křivce přežití našich předchůdců.

## Homo erectus a dlouhověkost

Existují zrekonstruované křivky přežití do bronzové doby (Quality 1995) a máme i křivku přežití pro šimpanze žijící v divočině (Kaplan et al. 2000). Co se týká kosterních pozůstatků homo erectus či australopithecus, jsou nalezeny na stovky jedinců a přesto žádný z nich nebyl starší než třicet let. To nasvědčuje, že křivka přežití mohla mít tvar, který je vyznačen na obrázku, tj. s horním limitem okolo třiceti let. Za dobu dvou milionů let se tedy tento věkový limit posunul o celých 55 let. Jaký byl mechanismus tohoto posunu?



<tento graf nedávat

do tisku>

Dejme tedy do souvislosti jednak posun k dlouhověkosti (červená šipka) a nárůst vysoké úmrtnosti dětí (zelená šipka), ke kterým došlo v posledních dvou milionech let. V dobách s ubohou lékařskou péčí to byly převážně matky a babičky, kdo pečoval o zdraví a bezpečí dětí. Samozřejmě když se o dítě starají dva dospělí, tak má výhodu a větší pravděpodobnost přežití než dítě, o které se stará jen matka. Vzhledem k tomu, že děti na rozdíl od mláďat jiných druhů vyžadují extrémní péči, tak se péče babiček opravdu vyplácela. Sem tam totiž některá z nich zachránila své vnouče z té jedné třetiny dětí, které by jinak umřely. Tím však nezachránila jen to dítě, ale i své geny, které toto dítě nese dál. To však byly geny člověka, který se dožil vysokého věku. Tedy děti dlouhověkých lidí měly evoluční výhodu před dětmi, jejichž prarodiče umřeli v raném věku. Tento mechanismus zcela odpovídá myšlence příbuzenského altruismu či tzv. inclusive fitness W. Hamiltona (1964). Nicméně je třeba zdůraznit, že existují i jiné teorie, které nárůst dlouhověkosti lidí podporují jinými argumenty. Za zmínku stojí Kaplanova teorie, která poukazuje na alimentární otázky. Předkládaná teorie však není s jeho v rozporu. Je tedy dobře představitelné, že tyto dva vlivy působily zároveň.



<tento

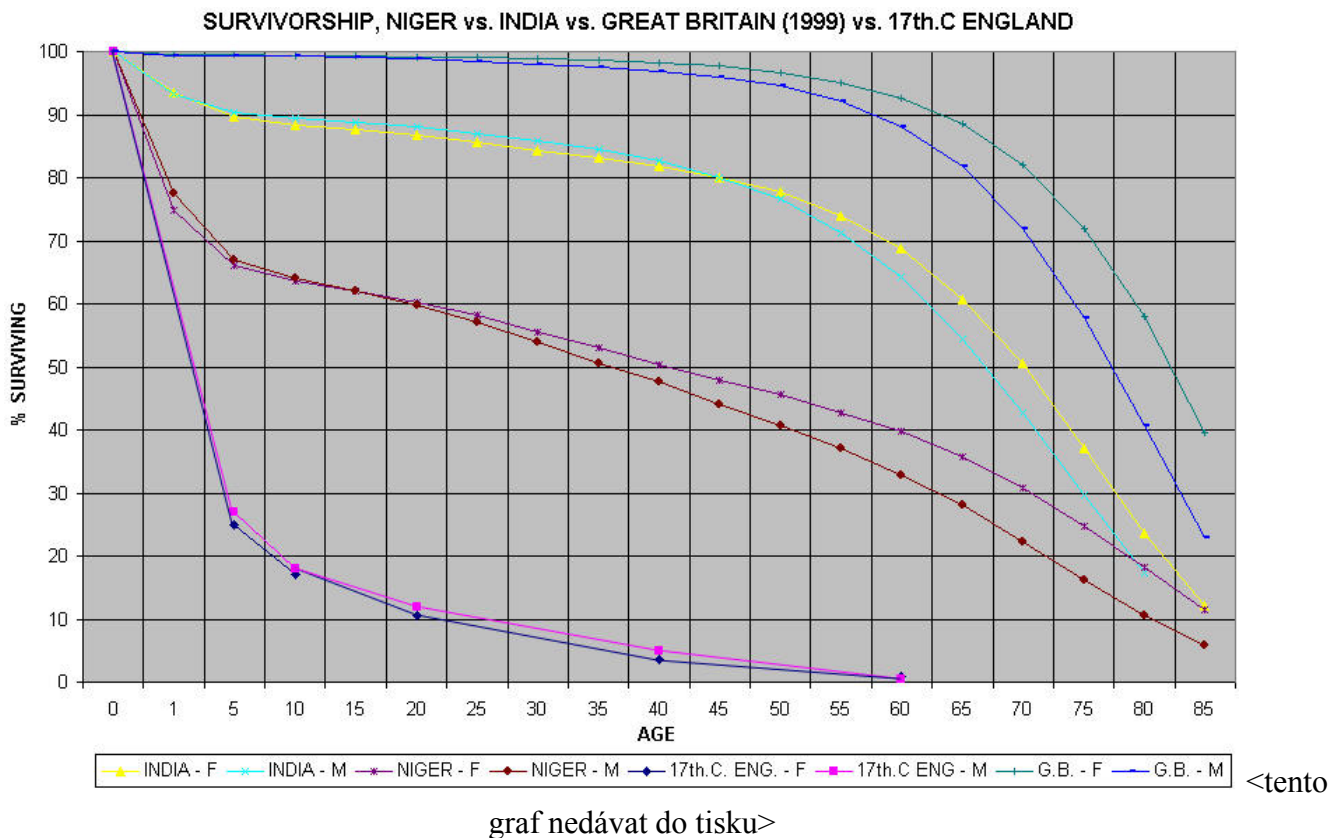
obrázek asi nedávat do tisku>

### Rekonstrukce Australopithecus

#### Lékařská péče versus dlouhověkost

Tuto teorii podporuje i další fakt, totiž že na křivkách ze všech společností mají ženy tuto křivku posunutou dále doprava než muži (opět univerzální jev). Jako by to byly především ony a ne muži, kdo táhne křivku přežití směrem k dlouhověkosti. Nicméně tento mechanismus funguje pouze za splnění tří podmínek: 1) Mláďata daného druhu jsou velmi choulostivá a vyžadují extrémní péči. 2) Z těchto mláďat umírá velké procento. 3) Některým z nich zachrání život péče a ochrana prarodičů. V současné společnosti však jsou děti chráněny především lékařskou péčí a prarodiče jsou naopak od nich izolováni - ať fyzicky (bydlí v jiném městě či domově důchodců) nebo psychicky (pohádali se s rodiči dětí). Tedy mechanismus, který po dva miliony let zvyšoval dlouhověkost lidí v moderní společnosti již nepůsobí. Je však nutno podotknout, že se jedná o něco

víc než 50 let, což je z hlediska evoluce bezvýznamně krátká doba.



Negativní důsledek má tento stav ale především na kvalitu života neproduktivních generací, tj. dětí a prarodičů. Ty od pradávna jsou na sebe přizpůsobeny jak fyzicky, tak psychicky. Když děti zavřeme do jeslí a školek a prarodiče do domovů důchodců, oddělíme ty, kteří odnepaměti patří k sobě. Děti ochudíme o získávání zkušeností a ztížíme jim přípravu na vlastní stáří. Starým lidem sebereme smysl jejich života. Tedy při veškerých sociálních opatřeních je dobré vzít do úvahy, jak je člověk nastaven ze své evoluční historie, abychom mu v dobré víře neposkytli medvědí službu. Máme-li myslet na kvalitu svého stáří, měli bychom usilovat o výstavbu třeba kombinovaných školek, kde by spolu mohli žít dohromady děti i staří lidé ap.

### Proč děti vyžadují tak extrémní péči?

Živočiši profitují ze své inteligence mimo jiné i tím, že stojí výše v potravinové pyramidě. Ta zjednodušeně znázorňuje, kdo koho jí. Dnes je na jejím vrcholu člověk. (Inteligenci živočicha můžeme operacionalizovat například encefalizačním kvocientem - EQ, což zjednodušeně je objem mozku vztažený na tělesnou váhu); Rushton 2004). Ale tato výhoda není zadarmo. Nervová soustava obecně je velmi energeticky náročná. Proto tito živočiši bývají tzv. K-stratégové, tj. takové druhy, které mají méně potomků, ale více o ně pečují, kteří se dožívají vyššího věku, jí kvalitnější stravu ap. Na rozdíl o r-stratégů, kteří do potomstva prakticky nic neinvestují, ale za to jej plodí velmi rychle. Například podle zakladatele r-K teorie "jsou obecně vyšší formy sociální evoluce podpořeny K selekcí" (Wilson 1975, s. 101). Podobně Johanson, Edey (1981, s. 326) shrnuli svou analýzu 5 milionů evoluce hominidů bonmotem: "Větší mozek, méně vajíček, větší K." Jinými slovy investice do inteligence jde ruku v ruce s investicí do potomstva.

#### Poznámky pod čarou:

$$EQ = \text{objem mozku} [\text{cm}^3] / (0,12)(\text{váha} [\text{gramy}])^{0,67}$$

K - nosná kapacita (úživnost prostředí) - počet jedinců, které dané prostředí trvale uživí.

r - koeficient růstu.

Jakkoli je péče o potomstvo handicapující, přesto pomalu, ale jistě v boji o vrchol potravinové pyramidy

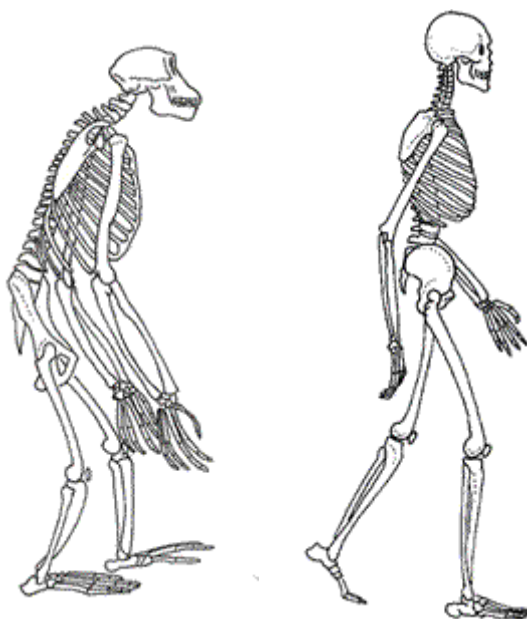
vítězí ve fylogenezi ty druhy, které stále více investují do potomstva. Tak například savci zatlačili plazy, ryby nižší druhy, například prý i trilobity atd. Pro tento fakt evoluční teorie jen složitě hledají vysvětlení, protože přírodní výběr pouze hovoří o lepším přizpůsobení na prostředí, ale nevysvětluje, proč by lepší přizpůsobení měly mít složitější organismy, či ty, co více pečují o potomstvo (Petr 1996; Rushton 2004).

Každopádně takové nároky, které na lidi klade výchova dětí (například v délce péče o děti), nenalezneme u žádného jiného druhu. Je to dáno především rychlým nárůstem objemu mozku, kterému neodpovídá nárůst pánve u žen. Naopak potřeba dlouhých pochodů vytváří evoluční tlak na zmenšování pánve. Při porodu tedy v přírodních podmínkách umírá mnoho matek a porod je velmi nebezpečný. To je ale absurdní například u lidoopů. Ty mají porod lehký. Nestane se, že by například gorilí matky umíraly při porodu.

[minuty]	1. doba porodní	2. doba porodní	3. doba porodní
Člověk	37-2400	2-385	1-98
Gorila	18-155	1-18	2
Kosman	30-300	10-30	10-24
Makak	23-210	1-2	1-711
Orangutan	120	30	
Pavián	42-67	4	4
Šimpanz	120	7	8

#### **Obtížnost porodu vyjádřená jako trvání porodních dob. (Upraveno podle Trevathan, 1987)**

Nicméně aby se děti s tak velkým mozkiem vůbec mohly narodit, začaly se rodit prakticky nedovyvinuté či v přeneseném slova smyslu nedonošené. Kdyby se měly rodit s tolika schopnostmi jako mláďata jiných druhů, tak by muselo těhotenství trvat přibližně dva roky (Dunbar 2004). Dnešní délka těhotenství je tedy kompromis mezi velikostí mozku, který při porodu ještě projde pánví, a přežitím nedovyvinutého dítěte. Nedovyvinuté děti jsou pak choulostivé a vyžadují na rozdíl od jiných druhů maximální péči nejen matky, ale i součinnost otce, a jak jsme viděli výše, i prarodičů. Nicméně přesto i tyto děti se musely výrazně přizpůsobit na podmínky, ve kterých žili jejich rodiče, tj. v naší evoluční historii na prostředí afrických savan.



**Každá lebka musí projít pánevním kanálem. Porovnejte tedy zvětšení mozku a zároveň zmenšení pánve u člověka versus u šimpanze.**

#### **Svět je vydlážděn hrobečky malých dětí**

Při pohledu na svou malou dcerku se mi vybavují ty milióny hrobečků malých dětí, přesněji řečeno

minimálně třetina ze všech lidí, kteří se za poslední dva miliony let narodili. Ti neměli to štěstí se dožít věku pěti let. Jak říkám studentům - náš svět je vydlážděn hrobečky malých dětí. Ty dvě třetiny, které přežily, měly nejen štěstí, ale musely se u nich vyvinout zvláštní potřeby, které my dospělí nemáme. Například dospělí usínají, pokud jsou v klidu. Naopak malé děti často usínají tím lépe, čím více se s nimi houpe, třese, jezdí kočárkem přes práh či okolo domu. Naopak se budí, když se kočárek zastaví. Není to absurdní? Co vlastně představuje toto houpání? Je to bez pochyby chůze. Vzhledem k nedonošenosti je třeba děti více než rok nosit. (Mlád'ata lidoopů jsou tedy nošenci, narozdíl od těch druhů, které svá mlád'ata zanechávají v doupěti). Lidé v přírodních podmínkách strávili většinu dne sběrem a hledáním potravy. Bylo proto třeba, aby dítě usnulo a neotravovalo svými potřebami, jakmile se matka dá do pohybu a nemůže se dítěti věnovat. Když je pak matka v klidu a může se dítěti věnovat, tak se dítě probouzí a intenzivním křikem se dožadá prsu či uspokojení jiné potřeby. Mezi třetinou dětí, které umřely, byly s větší pravděpodobností ty děti, které křičely například v nebezpečí, když matka běžela. Ze stejného důvodu i děti v krizových situacích (teroristický útok v Beslanu) bývají překvapivě tiché a poslušné.

### **Evoluční normalita a naše stáří**

Evoluční minulost definuje i nový typ normality - evoluční normalitu. Jestliže se náš životní styl začíná odklánět od této normality, kterou máme doslova v genech, vede to zákonitě k problémům a zhoršení kvality života. Jestliže evolučně je provázána generace dětí a prarodičů, měli bychom být velmi obezřetní, než tyto generace sociálním inženýrstvím a jinými pokusy od sebe odtrhneme a budeme nutit žít izolovaně v různých institucích a ústavech. Lékařská péče nám umožňuje se dožít vysokého věku, ale kdo pamatuje na kvalitu života ve stáří? S velkým úsilím si připravujeme domovy důchodců a léčebny dlouhodobě nemocných, i když již dnes je jasné, že nám budou chybět především vnoučata a kontakt s dětmi. Zkrátka bylo by dobré upřít svoje schopnosti a finance trochu jiným směrem.

### **Literatura**

Buss, David M. (1999). *Evolutionary Psychology: The New Science of the Mind*. Boston: Allyn and Bacon.

Dunbar, Robin (2004). *The human story: A new history of mankind's evolution*. London: Faber & Faber.

Hamilton, W. D. (1964), The Genetical Evolution of Social Behaviour I and II, *Journal of Theoretical Biology*, 7: 1-16, 17-32

Johanson, D. C., & Edey, M. A. (1981). *Lucy: The beginnings of human kind*. New York: Simon and Schuster.

Kaplan Hillard, Hill Kim, Lancaster Jane, Hurtado A. Magdalena (2000). A Theory of Human Life History Evolution: Diet, Intelligence, and Longevity. *Evolutionary Anthropology*, p. 156 - 185

May, Robert M. (1973, 2001). *Stability and complexity in model ecosystems*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Petr, Václav (1996). *Kritický úvod do teorie přírodního výběru*. Peres, Praha.

Pospíšil Zdeněk: *Matematické modely dynamiky populací*. PřF Masarykovy university, katedra aplikované matematiky. Příspěvek na konferenci Věda a příroda, 2006.

Quality of the Environment in Japan (1995). Annual government report. Basic Environment Plan, December, Japan.

Rushton Philippe J. (2004). *Placing intelligence into an evolutionary framework or how g fits into the r-K*

matrix of life-history traits including longevity. *Intelligence* 32 (2004) 321–328

Trevathan Wenda R. (1987). *Human Birth*. New York: Aldine de Gruyter.

Trivers, R.L. (1972) Parental investment and sexual selection. In Campbell, *Sexual Selection and the Descent of Man*.

Wilson, E. O. (1975). *Sociobiology: The new synthesis*. Cambridge, MA7 Harvard University Press.